

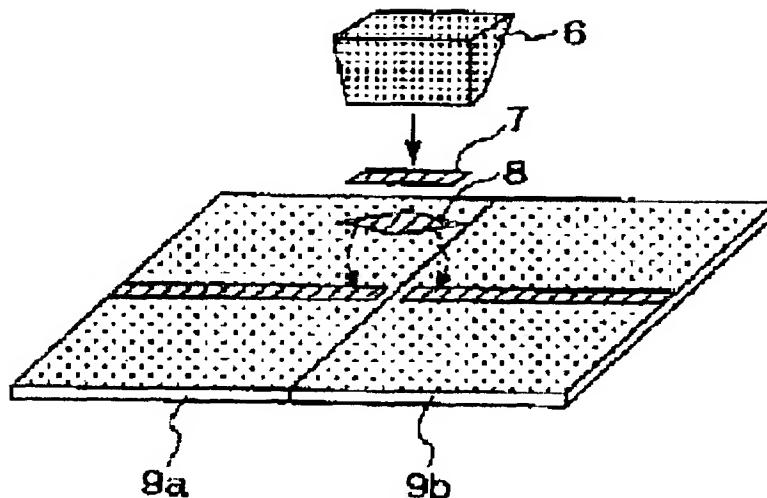

 Include

## MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 1

Search scope: JP ; Full patent spec.

Years: 1995-2003

Text: Patent/Publication No.: JP2000077902


[Order This Patent](#)
[Family Lookup](#)
[Find Similar](#)
[Legal Status](#)
[Go to first matching text](#)

JP2000077902 A  
INTERCONNECTING METHOD OF MICROSTRIP LINE  
TOKIMEC INC

Inventor(s): NAKAJIMA MASAYUKI ; SHIRAKATA YASUSHI  
Application No. 10247164 JP10247164 JP, Filed 19980901, A1 Published 20000314 Published 20000314

**Abstract:** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a connecting method which realizes connection with high reproducibility even if connection/disconnection are repeated in a high frequency in a test fixture.

**SOLUTION:** In this method which electrically interconnects microstrip lines 9a and 9b by overlapping a minute electrode on the conductors of the microstrip lines 9a and 9b and pressing the minute electrode with an electrode support 6 made from dielectric, the effect of positional deviation of the minute electrode is reduced by using a rhombic minute electrode 8 instead of a rectangular minute electrode 7 as a minute electrode used for interconnection.

Int'l Class: H01P00104; H01P00308

Patents Citing this On : No US, EP, or WO patents/search reports have cited this patent. MicroPatent Reference Number: 000077877

COPYRIGHT: (C) 2000JPO



Home



List

---

For further information, please contact:  
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-77902  
(P2000-77902A)

(43)公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 01 P 1/04  
3/08

識別記号

F I  
H 01 P 1/04  
3/08テマコト(参考)  
5 J 0 1 1  
5 J 0 1 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平10-247164

(22)出願日

平成10年9月1日 (1998.9.1.)

(71)出願人 000003388

株式会社トキメック  
東京都大田区南蒲田2丁目16番46号(72)発明者 中嶋 政幸  
東京都大田区南蒲田2丁目16番46号 株式  
会社トキメック内(72)発明者 白方 恒  
東京都大田区南蒲田2丁目16番46号 株式  
会社トキメック内(74)代理人 100084032  
弁理士 三品 岩男 (外1名)  
Fターム(参考) 5J011 DA12  
5J014 CA02 CA42

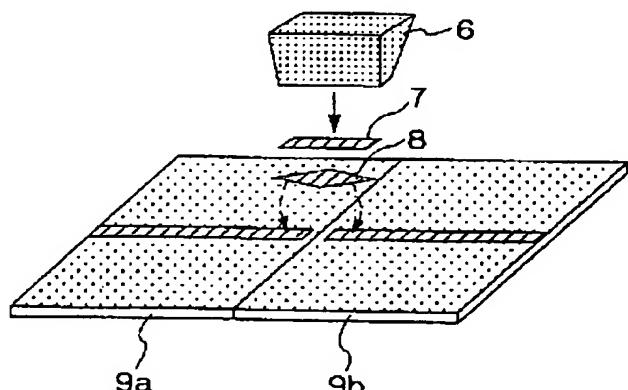
(54)【発明の名称】マイクロストリップ線路の相互接続方法

(57)【要約】

【課題】テストフィクスチャにおいて高い周波数で統／断を繰り返しても再現性良く接続を実現できる接続方法を提供する。

【解決手段】マイクロストリップ線路9a、9bの導体上に微小電極を重ねて、該微小電極を誘電体からなる電極支え6により押し付けることで、マイクロストリップ線路9a、9bを電気的に相互接続する方法において、相互接続に用いる微小電極として、長方形の微小電極7ではなく、菱形の微小電極8を用いることにより、微小電極の位置ずれの影響を小さくする。

図2



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】平面状の導体片を用いて2個のマイクロストリップ線路を電気的に接続する方法において、前記導体片はテーパ構造を持つ平面形状を有することを特徴とするマイクロストリップ線路の相互接続方法。

【請求項2】前記導体片は、そのテーパ構造の長手方向が相互接続されるべき前記マイクロストリップ線路の接続部分の延伸方向と略一致する方向に配置されることを特徴とする請求項1に記載のマイクロストリップ線路の相互接続方法。

【請求項3】前記導体片の平面形状は、菱形およびアイパターン形状のいずれか一方であることを特徴とする請求項1に記載のマイクロストリップ線路の相互接続方法。

【請求項4】前記マイクロストリップ線路の接続部の中心位置から前記導体片を予め定めた方向へ予め定めた量だけ変位させた場合の反射特性は、矩形の導体片を同じく変位させた場合の反射特性よりも良いものであることを特徴とする請求項1に記載のマイクロストリップ線路の相互接続方法。

【請求項5】相互接続されたマイクロストリップ線路を備える複数の部分回路を少なくとも有する高周波装置において、

前記複数の部分回路のマイクロストリップ線路は、テーパ構造を持つ平面形状の導体片を用いて電気的に接続されていることを特徴とする高周波装置。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロ波及びミリ波回路の特性を測定する場合に用いる測定用治具（テストフィクスチャ）における被測定回路の接続及びテストフィクスチャの校正における校正用回路の接続において、断／続を繰り返しても再現性良く接続特性を維持するための技術に関する。

【0002】また、マイクロストリップ線路等の平面回路、つまりマイクロ波集積回路やモノリシックマイクロ波集積回路等を用いてマイクロ波及びミリ波帯における高周波機器を構成する際の、平面回路間の相互接続方法にも関する。

#### 【0003】

【従来の技術】従来、この種のマイクロストリップ線路相互の接続方法としては、例えば文献“H P 8510Bを用いたT R L校正方法”、プロダクトノート8510-8J、横河ヒューレットパッカードに示されている

「マイクロストリップを用いたテストフィクスチャ」に用いられた方法がある。

【0004】一般にマイクロストリップを用いたテストフィクスチャは図1(a)、(b)に示すように3つのブロック1a、1b及び1cから成る。ランチャーブロック1a及び1bは、ネットワークアナライザに接続す

るための同軸コネクタ5a及び5bが取り付けてあり、同軸コネクタ5a、5bから入出力する測定信号はランチャーワーク3a及び3bを通してマイクロストリップ線路2a及び2bに伝搬する。被測定デバイスは測定用ブロック1cに載せてブロック1a及び1bの間にはさみ込む構造になっている。図1は、50Ω線路2cを被測定回路として載せた場合を示している。

【0005】この場合、テストフィクスチャの伝送線路において問題となる不連続は、ブロック1a及び1bの同軸コネクタランチャーとマイクロストリップ線路の接続部4a、及び、マイクロストリップ線路相互の接続部4bである。理想的なテストフィクスチャでは、接続部4a及び4bにおいて共に整合がとれていることが要求される。特にテストフィクスチャでは測定用ブロックを校正や回路測定の度に繰り返し着脱するので、接続部4bの接続では整合の良さと同時に、再現性も良くなければならない。

【0006】図1の接続部4bでのマイクロストリップ線路相互の接続では、図2に示すように、例えば誘電体ロッドの様な支え6を用いて、マイクロストリップ線路接続部上に配置した導体から構成される導体片（微小電極7）を押付ける方式が採られるか、又は位置あわせが難しい場合には金リボンで微小電極7を構成して直接ボンディング（超音波熱圧着）することが行われている。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上で述べたような、テストフィクスチャにおけるマイクロストリップ線路の相互接続では、周波数が低い場合には誘電体基板が厚くても問題ないのでマイクロストリップ線路幅を広くすることができます。従って電極の位置あわせが簡単であるから誘電体支え6を用いた微小電極による相互接続の繰り返しは問題無く行うことができる。しかし、周波数が高くなるとマイクロストリップ基板を薄くする必要があり、従ってマイクロストリップ線路幅が狭くなるので接続用電極の位置あわせは難しくなる。さらに周波数が高くなると波長が短くなるため低周波数では問題にならなかつた微小な位置ずれが問題になってくるので位置合わせは重要なとなる。

【0008】確実な接続法として金リボンのボンディングが行われる場合があるが、テストフィクスチャでは校正のための測定及び被測定回路の測定を何度も繰り返すので、測定の度にボンディングした電極を剥すことになり、従って回路がすぐに傷んでしまうという問題があった。

【0009】そこで誘電体支えによって電極を押付ける機構において、高い周波数で続／断を繰り返しても再現性良く接続を実現できる接続方法が望まれている。

【0010】本発明は上記の問題点に着目してなされたもので、テストフィクスチャにおいて高い周波数で続／断を繰り返しても再現性良く接続を実現できる接続方法

を提供することを目的としている。

【0011】また、本発明では、相互接続されるべきマイクロストリップ線路を備えた複数の部分回路からマイクロ波及びミリ波帯における高周波機器を構成する際に用いることができる、位置合わせを容易にする部分回路間の相互接続方法及びその接続方法によって構成された高周波装置を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明では、上述したマイクロストリップ線路の相互接続に用いる微小電極の形状を、図2の7で示す長方形ではなく、8で示す菱形等のテーパ部を有する形状にすることにより、電極位置ずれの影響を小さくするものである。

【0013】また、上記目的を達成するために本発明では、平面状の導体片を用いて2個のマイクロストリップ線路を電気的に接続する方法において、前記導体片をテーパ構造を持つ平面形状とした。

【0014】前記導体片の平面形状としては、例えば菱形あるいは目の形状に類似したアイパターン形状することが好ましい。

【0015】また、前記導体片を配置する際には、そのテーパ構造の長手方向が相互接続されるべき前記マイクロストリップ線路の接続部分の延伸方向と略一致する方向に配置することが好ましい。

【0016】また、前記導体片の平面形状として、前記マイクロストリップ線路の接続部の中心位置から前記導体片を予め定めた方向へ予め定めた量だけ変位させた場合

の反射特性が、矩形の導体片と同じく変位させた場合の反射特性よりも良いものを用いることが好ましい。

【0017】また、上記目的を達成するために本発明では、相互接続されたマイクロストリップ線路を備える複数の部分回路を少なくとも有する高周波装置において、前記複数の部分回路のマイクロストリップ線路を、テーパ構造を持つ平面形状の導体片を用いて電気的に接続するものである。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】本発明によるマイクロストリップ線路の相互接続方法の一実施形態について説明する。本実施形態ではテーパ構造を有する平面状の微小電極として、図2に示すような菱形電極8を用いた場合を例にとり説明する。

【0019】なお、本発明において微小電極を構成する部材は、相互接続されるマイクロストリップ線路と同一または同等の導電性を備える導体であれば、特にその具体的な部材が限定されるものではなく、例えば銅や金等から形成された平面状の金属片を用いることが好ましい。

【0020】本実施形態の接続方法における作用を図3を用いて定性的に説明する。ここでは、マイクロストリ

ップ線路9a、9bの導体上に微小電極を重ねて電気的に接続する際に、その接続部の中心点から微小電極が変位した場合について、菱形微小電極8と長方形電極7とを比較している。図3(a)～(f)は長方形微小電極7及び菱形微小電極8が、それぞれ図中のX方向、Y方向、及びθ方向に所定の量だけずれた場合を表している。

【0021】微小電極をX方向にずらしていった場合、図3(a)及び(b)に示すように、長方形電極7aでは微小電極の導体がマイクロストリップ線路からはみ出し、2箇所の90度(電極の角)の導体不連続部301ができるのに対して、菱形電極8aではみ出すのは鈍角の不連続部302が1箇所だけである。また、マイクロストリップ線路から微小電極がはみ出す面積を比較すると、菱形電極7aの方が小さい。したがって、菱形電極8aのX方向変位により生じる不連続部分の影響による高周波特性の悪化は、長方形電極7aの場合よりも少ない。

【0022】一方、Y方向に微小電極を移動した場合、図3(c)及び(d)に示すように、長方形電極7bではマイクロストリップ線路の接続点から外れるまでは特性に変化はないのに対して、菱形電極8bではテーパ部があるから該菱形電極8bの中心が接続中心点から外れるに従って徐々に接続状態は悪化するはずである。しかしY方向、すなわち微小電極のテーパ構造の長方向の寸法は、比較的大きくとれるので、菱形電極8bにおいてもテーパ部分による接続状態の悪化も顕著には起こらない。

【0023】微小電極の長手方向とマイクロストリップ線路のY方向との間の角度θを変化させた場合は、図3(e)及び(f)に示すように、長方形電極7cの場合には角がストリップ導体から直ぐにはみ出すのに対して、菱形電極8cの場合には大きく回転してもテーパ構造があることによりマイクロストリップ線路から微小電極がはみ出す部分は小さい。

【0024】従って、X及びY方向のずれと角度θのずれが組み合って起こる微小電極の位置ずれに対し、テーパ部を有する微小電極として菱形電極は良好な接続特性を維持できることになる。

【0025】以上で述べた定性的説明を確認するために実施した実験の結果を示す。

【0026】本実験では微小電極のマイクロストリップ基板の相互接続に対する位置ずれの影響を検証するため測定用治具を作製し、XYZθステージを用いた位置合わせを行って、X、Y、及びθ方向に電極がずれた場合の反射係数の変化をネットワークアナライザを用いて～40GHzの範囲で測定した。

【0027】また、本実験では反射特性を評価するための物理量として接続点における反射特性をネットワークアナライザのタイムドメイン機能(バンドパスモード)

によって測定した。ここで、タイムドメイン機能を用いることにより反射係数（平均値）に比例する大きさ（単位：mU n i t、ミリユニット）の反射パルスを不連続点の反射特性として表示している。

【0028】長方形および菱形の微小電極を、図3(a)～(d)に示すように中心点からX方向、Y方向へずらした場合の、接続点での反射パルス高の変化をそれぞれ図4(a)、(b)に示す。

【0029】まず図4(b)より、Y方向、つまりストリップ線路の延伸する方向と平行な方向に微小電極を動かした場合には、長方形でも菱形でも形に変わりなく微小電極位置の移動と共に反射パルスは大きくなる。一方、X方向、つまりストリップ線路に垂直な方向に微小電極を動かした場合には、菱形電極は長方形電極の場合に比べてより広い範囲で低反射係数を維持できることが解かる。

【0030】微小電極の長軸方向とマイクロストリップ線路の方向との間の角度θを変化させた場合の反射特性の変化を図5に示す。ここでもやはり菱形電極の方が広い範囲で良い反射特性を維持していることが解かる。

【0031】本発明を適用した測定用治具（テストフィクスチャ）の一実施形態を図6～図8を参照して説明する。

【0032】本実施形態のテストフィクスチャにおいては、ランチャーブロック1a、1bの間に測定ブロック1cが挟まれており、被測定回路2cが測定ブロック1cの上に載っている。マイクロストリップ線路2a、2b、2cはアライメントはとつてあるが未だ相互接続されていない状態にある。

【0033】これらのマイクロストリップ線路2aと2c、およびマイクロストリップ線路2cと2bを相互接続するために、本テストフィクスチャには天板10が取り付けてあり、天板10に鉛直方向に動く電極支柱12が2個取り付けてある。

【0034】各電極支柱12の先には、誘電体の電極台11が取り付けられており、バネ13によって下向き方向に付勢されている。各電極台11の下方端面には、マイクロストリップ線路の相互接続を実現するための、例えば図8に示すような微小電極11a（菱形形状）又は11b（アイパターン形状）が取り付けている。なお本明細書において、アイパターン形状とは、菱形の鈍角の部分に丸みを持たせた、人間の目に類似した形状とする。

【0035】本実施形態ではバネ13の力で微小電極11a又は11bをマイクロストリップ線路の各接続部4bに押付けてマイクロストリップ線路間の電気的接続を実現している。また、電極支柱12を持ち上げることで、微小電極11aまたは11bと基板との接触を絶つことが可能になっている。

【0036】図7に示す電極台11の材質としては誘電

体を用いるが、比誘電率が1（空気）に近く、安定であり、かつ高周波基板として実績があるPTFE（εr=2.04）等が適当である。

【0037】微小電極の形としては実験で確認した菱形11aあるいはアイパターン11b等、テーパ構造を備える平面形状が適当である。微小電極は、接続を行う際に前記テーパ構造の長手方向とマイクロストリップ線路の方向とが一致するように、予め電極台11に取り付けておく。

【0038】なお、本実施形態では微小電極の形状としては菱形あるいはアイパターン形状を用いる場合を例に挙げて説明したが、本発明における微小電極の形状はこれらに限定されるものではない。例えば、X、Y、θ方向に微小変位させた位置で相互接続を行った場合でも当該接続されたマイクロストリップ線路の高周波特性を悪化させない形状や、テーパ構造を持つ形状であれば、上記以外の形状の微小電極を用いる構成としても良い。

【0039】本発明によるマイクロストリップ線路の相互接続方法を適用した高周波装置の一実施形態を図9を参照して説明する。

【0040】本実施形態における高周波装置は、相互接続されるべきマイクロストリップ線路を備えるマイクロ波集積回路あるいはモノリシックマイクロ波集積回路等の平面回路で構成される部分回路912a、912b及び912cを接続して形成される、マイクロ波あるいはミリ波帯における高周波装置である。

【0041】本実施形態では、この相互接続を実現するために、菱形あるいはアイパターン形状の金リボン913を各接続部分にボンディング（超音波熱圧着）している。

【0042】本実施形態の構成によれば、通常の長方形金リボンをボンディングする場合に比べて、金リボン913の接続位置が多少ずれても、反射特性を悪化させることがない。よって、高周波装置を形成する際の位置合わせを容易に実施することができ、組立作業の効率を上げることが可能となる。

【0043】なお、本実施形態では相互接続を実現する導体片として金リボンを使用する場合を例に挙げて説明しているが、本発明で使用できる接続用導体片はこれに限定されるものではなく、その形状にテーパ構造が具備されているものであれば他の金属や導体から構成された導体片を用いて、マイクロストリップ線路の電気的接続を実現する構成としてもよい。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、テストフィクスチャにおいて高い周波数で統／断を繰り返しても再現性良く接続を実現できるマイクロストリップ線路の相互接続方法を提供することができる。

【0045】また、本発明によれば、相互接続されるべきマイクロストリップ線路を備えた複数の部分回路から

マイクロ波及びミリ波帯における高周波機器を構成する際に用いることができる、位置合わせを容易とする部分回路間の相互接続方法及びその接続方法によって構成された高周波装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1 (a) : テストフィックスチャの構成例を示す上面図である。

図1 (b) : テストフィックスチャの構成例を示す側面図である。

【図2】マイクロストリップ線路の相互接続を示す説明図である。

【図3】図3 (a) : 矩形電極がX方向にずれた場合の取付状態を示す説明図である。

図3 (b) : 菱形電極がX方向にずれた場合の取付状態を示す説明図である。

図3 (c) : 矩形電極がY方向にずれた場合の取付状態を示す説明図である。

図3 (d) : 菱形電極がY方向にずれた場合の取付状態を示す説明図である。

図3 (e) : 矩形電極がθ方向にずれた場合の取付状態を示す説明図である。

図3 (f) : 菱形電極がθ方向にずれた場合の取付状態を示す説明図である。

【図4】図4 (a) : X方向の変位とパルス振幅とを示すグラフである。

図4 (b) : Y方向の変位とパルス振幅とを示すグラフである。

【図5】接続点における反射パルス高と微小電極のθ方向の変位との関係を示すグラフである。

【図6】本発明を適用したテストフィックスチャを示す斜視図である。

【図7】図7 (a) : 図6のテストフィックスチャにおける電極台の形状を示す正面拡大図である。

図7 (b) : 図7 (a) の電極台形状を示す側面拡大図である。

図7 (c) : 図7 (a) の電極台形状を示す端面拡大図である。

【図8】図8 (a) : 本発明による微小電極の形状の一例を示す説明図である。

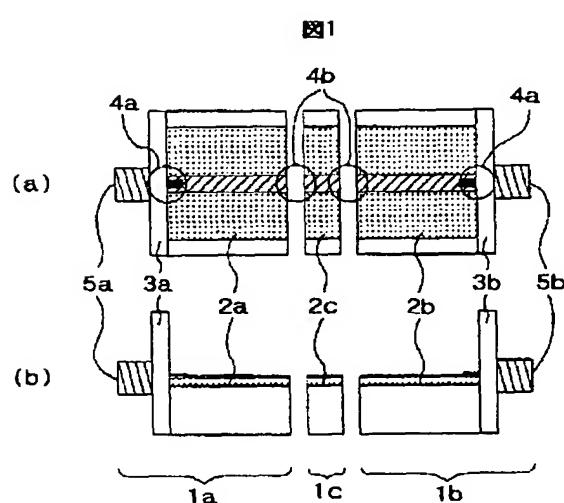
図8 (b) : 本発明による微小電極の形状の他の例を示す説明図である。

【図9】本発明を適用してボンディングした相互接続を有する高周波装置を示す斜視図である。

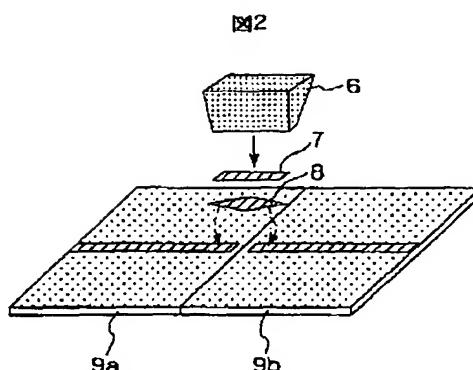
【符号の説明】

1a, 1b, 1c…ブロック、2a, 2b, 2c…マイクロストリップ線路、3a, 3b…ランチャー壁、4a, 4b…接続部、5a, 5b…同軸コネクタ、6…電極支え、7, 7a, 7b, 7c…微小電極(矩形)、8, 8a, 8b, 8c…微小電極(菱形)、9a, 9b…マイクロストリップ線路、10…天板、11…電極台、11a…菱形電極、11b…アイバーン電極、12…電極支柱、13…バネ、912a, 912b, 912c…部分回路、913…菱形電極。

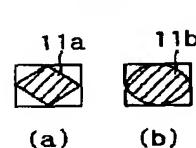
【図1】



【図2】

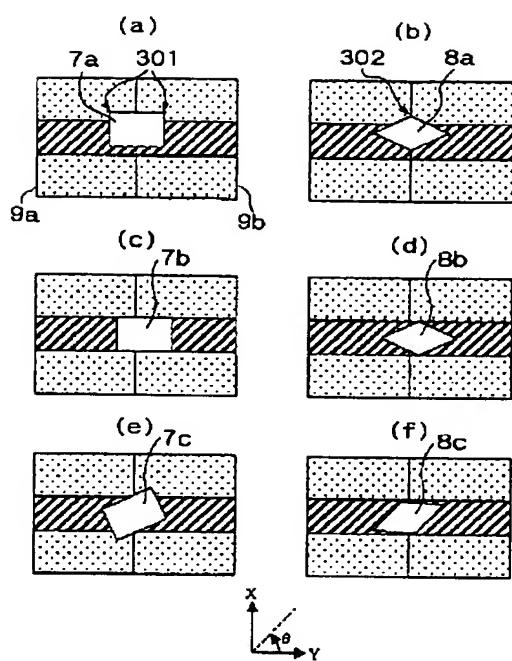


【図8】



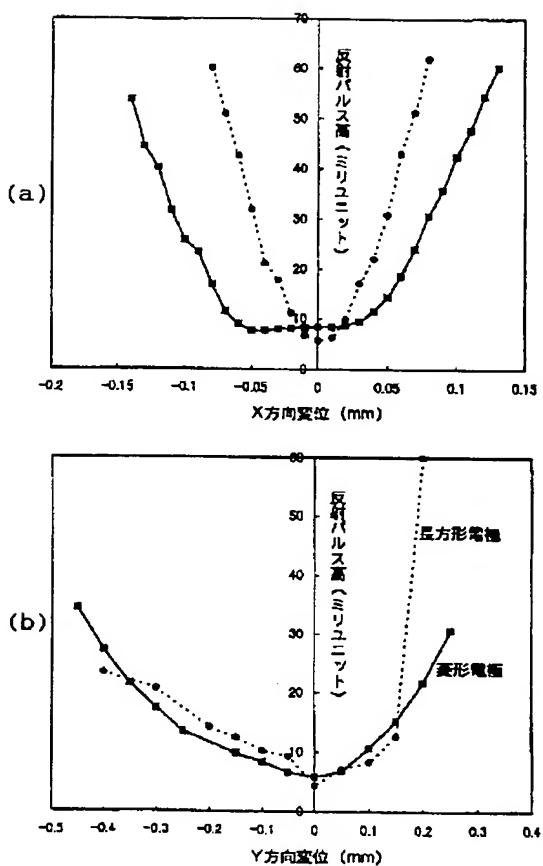
【図3】

図3



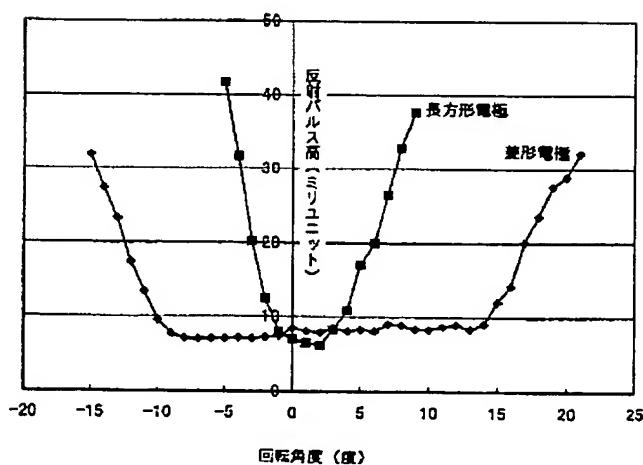
【図4】

図4



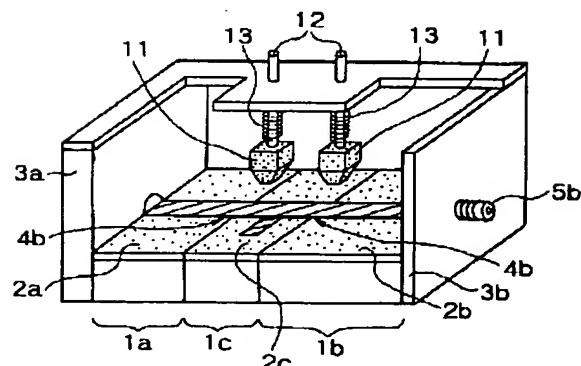
【図5】

図5



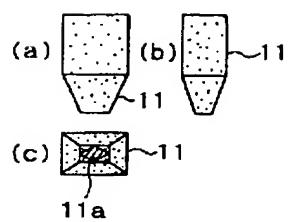
【図6】

図6



【図7】

図7



【図9】

図9

